

**1 Avancer sans rames**

Vous passez quelques heures sur le site normand de la plage de galets d'Étretat.

Près de la plage, une barque... malheureusement sans rames.

**Comment allez-vous faire pour vous approcher en barque de l'aiguille d'Étretat en restant complètement au sec ?**



1. Proposer une solution technique à la question posée.
2. En vous appuyant sur un schéma et sur la conservation de la quantité de mouvement, expliquer comment la barque peut avancer sans rame.

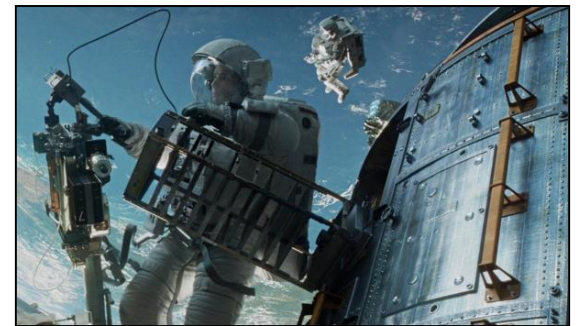
**2 Sortie extra-véhiculaire**

Au début du film « Gravity », Georges Clooney et Sandra Bullock sont au beau milieu de l'espace interstellaire.

Lors d'une sortie extravéhiculaire, Georges Clooney s'équipe d'un jet pack pour se déplacer (masse totale  $m_G = 120$  kg) par propulsion en éjectant du diazote gazeux à une vitesse constante de  $v_{\text{gaz}} = 24,4$  m.s<sup>-1</sup>. A chaque appui sur la gâchette, une masse  $m_{\text{gaz}} = 5,9$  kg de gaz est consommée.

Vous observez Georges Clooney depuis la fusée.

Pour simplifier l'étude, on considérera le système déformable { Georges + gaz } comme isolé.



**Quelles sont les caractéristiques du vecteur vitesse de Georges lorsqu'il appuie sur la gâchette ?**

**3 Collision d'une météorite et d'un astéroïde**

Dans le référentiel héliocentrique, un astéroïde, de masse  $m_1 = 1,0 \cdot 10^3$  kg, est situé suffisamment loin de tout corps céleste pour que leur interaction gravitationnelle soit négligeable.

Il est heurté de plein fouet par une petite météorite de masse  $m_2 = 200$  g, arrivant à la vitesse  $v_2 = 1,5$  km.s<sup>-1</sup>. On supposera que les vecteurs vitesses  $\vec{v}_1$  et  $\vec{v}_2$  de l'astéroïde et de la météorite sont colinéaires et que la météorite reste « collée » à l'astéroïde après le choc (elle se désintègre en fait).



**Quelle est la variation de vitesse  $\Delta v$  de l'astéroïde due à la collision ?**

Astuce : Négliger la masse de la météorite par rapport à la masse de l'astéroïde après la collision.